

(11)Publication number : 08-339817
(43)Date of publication of application : 24.12.1996

H01M 10/04
H01M 2/18
H01M 4/78
H01M 10/38
H01M 10/40

(72)Inventor : UBUKAWA SATOSHI
AMEZUTSUMI TORU
FUKUDA HIDEKI
MORI HIDEO

12/17/2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-339817

(43) 公開日 平成8年(1996)12月24日

| (51) Int.Cl. ⁶ | 識別記号 | 片内整理番号 | P I | 技術表示箇所 |
|------------------------------|-------|--------|---------------|--------|
| H 0 1 M | 10/04 | | H 0 1 M 10/04 | W |
| | 2/18 | | 2/18 | Z |
| | 4/78 | | 4/78 | A |
| | 10/38 | | 10/38 | |
| | 10/40 | | 10/40 | Z |
| 審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁) | | | | |

(21) 出願番号 特願平7-144366

(22) 出願日 平成7年(1995)6月12日

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 生川 訓

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

(72) 発明者 雨堤 徹

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

(72) 発明者 福田 秀樹

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

(74) 代理人 弁理士 豊橋 康弘

最終頁に続く

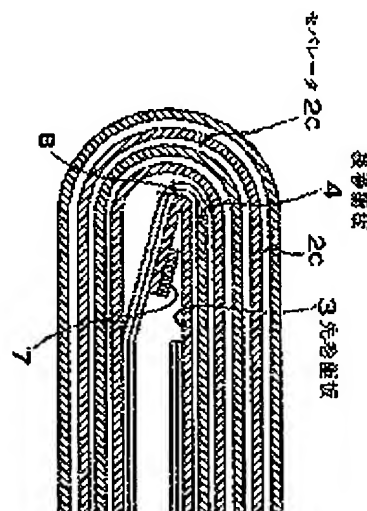
(54) 【発明の名称】 非円形スパイラル電極体の電池

(57) 【要約】

【目的】 非円形スパイラル電極体の中心付近で、折曲部のショートと絶縁不良を有効に防止する。

【構成】 電池はスパイラル電極を内蔵し、スパイラル電極は、正極板2Aと負極板2Bとがセパレータ2Cを介して非円形のスパイラル状に巻かれている。さらに、電池は+-の極板は巻き始め位置がずれており、最も中心に近い極板の折曲部には先巻極板3のみが位置する。後巻極板4の巻き始め位置は、先巻極板3の最初の折曲部よりも後退して位置している。先巻極板3の最初の折曲部は、その外側に巻かれている先巻極板3に対向している。

【効果】 最も小さい曲率半径で折曲される最初の折曲



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 正極板(2A)と負極板(2B)とがセパレータ(2C)を介して非円形のスパイラル状に巻かれているスパイラル電池を内蔵する電池において、

+-の極板は巻き始め位置がずれており、最も中心に近い極板の折曲部には先巻極板(3)のみが位置し、後巻極板(4)の巻き始め位置は、先巻極板(3)の最初の折曲部よりも後退して位置しており、先巻極板(3)の最初の折曲部は外周に巻かれている先巻極板(3)に対向してなることを特徴とする非円形スパイラル電池の電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、+-の極板を非円形のスパイラル状に巻いている電池群の電池に関する。

【0002】

【従来の技術】 極板をスパイラル状に巻いた電池を内蔵する角形電池は、電池を非円形のスパイラルとする必要がある。非円形スパイラル電池を製造する方法は二つある。第1の方法は、+-の極板をセパレータで絶縁しながら円形のスパイラル状に巻いた後、両側から押圧して非円形に成形する方法である。第2の方法は、+-の極板をセパレータで絶縁しながら非円形のスパイラル状に巻く方法である。このようにして製造された非円形スパイラル電池の断面図を図1に示す。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 図1に示す構造の非円形スパイラル電池は、矢印Aで示す最初の折曲部で、+-の極板をショートさせ、あるいは絶縁性を低下させる欠点がある。それは、最も中心に近い極板の最初の折曲部で、極板が極めて小さい曲率半径で折曲されるからである。小さい曲率半径で折曲される極板は、鋭いエッジができてセパレータを損傷させる。セパレータを厚くすることは、この弊害を防止することに効果がある。ただ、セパレータに厚いものを使用すると、電池の容量が減少する欠点がある。外装缶の内部でセパレータの占める容積が大きくなって、極板の容積を減少させるからである。セパレータの空隙率を少なくすることも、前記の弊害を防止する効果がある。しかしながら、セパレータの空隙率を少なくすると、イオンの透過率が低下して電池性能を低下させる。最初の折曲部の曲率半径を大きくすることも、前記の弊害を防止することに効果があるが、この構造にするとスパイラル電池の中心に空隙ができることになって、電池容量を減少する。

(2)

特開平8-339817

2

目的を達成するために下記の構成を備える。電池はスパイラル電池を内蔵し、スパイラル電池は、正極板2Aと負極板2Bとがセパレータ2Cを介して非円形のスパイラル状に巻かれている。さらに、本発明の電池は、+-の極板は巻き始め位置がずれており、最も中心に近い極板の折曲部には先巻極板3のみが位置する。後巻極板4の巻き始め位置は、先巻極板3の最初の折曲部よりも後退して位置している。先巻極板3の最初の折曲部は、その外側に巻かれている先巻極板3に対向している。い

10 かえると、先巻極板3の最初の折曲部は後巻極板4に対向していない。

【0006】 本明細書において先巻極板3とは、先にスパイラル状に巻き始められる極板である。後巻極板4とは、この先巻極板3に続いて後からスパイラル状に巻かれる極板である。

【0007】

【作用】 図3の断面図は、本発明の好ましい実施例の電池に内蔵される非円形スパイラル電池2を示す。この図の非円形スパイラル電池2は、従来の電池と、矢印Bで示す部分の構造が違う。矢印Bで示す、電池の最も中心に近い極板の折曲部は、先巻極板3のみがあって後巻極板4はない。この折曲部において、先巻極板3がセパレータ2Cを介して対向し、従来の電池の矢印Aで示すように、先巻極板3と後巻極板4とが対向しない。極板の折曲部で、先巻極板3と後巻極板4とが対向していると、セパレータ2Cが損傷されると先巻極板3と後巻極板4とがショートしたり、あるいは絶縁が悪くなる。本発明の電池は、図1に示すように、先巻極板3がセパレータ2Cを介して対向しているの

30 に近い曲率半径の小さい折曲部で先巻極板3がセパレータ2Cを損傷させて互いに接触しても、+-の極板がショートしたり絶縁不良となることはない。同極の先巻極板3が接触するからである。

【0008】

【実施例】 以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。ただし、以下に示す実施例は、本発明の技術思想を具体化するための電池を例示するものであって、本発明は電池を下記のものに特定しない。

【0009】 さらに、この明細書は、特許請求の範囲を理解し易いように、実施例に示される部材に対応する番号を、「特許請求の範囲の欄」、「作用の欄」、および「課題を解決するための手段の欄」に示される部材に付記している。ただ、特許請求の範囲に示される部材を、

(3)

特開平8-339817

3

4

アルミニウム合金の外装缶1に非円形スパイラル電極体2を内蔵している。非円形スパイラル電極体2は、負極板2Bを先巻極板3とし、正極板2Aを後巻極板4としている。外装缶1を正極とするためである。ただ、図示しないが、非円形スパイラル電極体は、正極板2Aを先巻極板3とし、負極板2Bを後巻極板4とすることもできる。

【0011】外装缶1は、外側の寸法で高さを48mm、幅を22mm、厚さを8.1mmとし、アルミニウム製外装缶1の内厚を0.5mmとした。ただ、本発明は電池の外装缶1の形状、大きさ、材質、肉厚を特定しない。外装缶1は、鉄あるいは鉄合金製とすることもできる。

【0012】外装缶1は開口部を封口板5で気密に閉塞している。封口板5は、外周を外装缶1の内面にレーザー溶接等の方法で溶着して固定されている。封口板5は上面に突出する負極端子6を有する。負極端子6は絶縁パッキンで絶縁して封口板5に気密状態に固定されている。負極端子6は、封口板5の下面に固定されている集電端子に接続されている。集電端子と封口板5の間には絶縁板が挟着され、絶縁板は集電端子を封口板5から絶縁している。集電端子は図3に示す非円形スパイラル電極体2の負極タブ7に接続されている。非円形スパイラル電極体2の先巻極板3である負極板2Bは、負極タブ7と集電端子とを介して負極端子に接続される。

【0013】非円形スパイラル電極体2は、正極板2Aである常状の後巻極板4と、負極板2Bである先巻極板3とをセパレータ2Cを介して積層して、図3の断面図で示すように、非真円形の渦巻状に巻回したものである。先巻極板3と後巻極板4とは常状である。非円形スパイラル電極体2は、外装缶1に収納されて、最外周の露出部を外装缶1に電気的に接触させている。非円形スパイラル電極体2は、最外周の露出部を後巻極板4である正極板2Aとしている。したがって、外装缶1は正極となる。非円形スパイラル電極体2の先巻極板3である負極板2Bは、非円形スパイラル電極体2の中央部分で集電タブを接続している。

【0014】正極板2Aである後巻極板4は下記のようにして製造される。

① 正極スラリーを作成する工程

正極活物質として LiCoO_2 を85重量部、人造黒鉛粉末を5重量部、カーボンブラック5重量部とを充分混合した後、N-メチル-2-ピロリドンに溶かしたポリ

箔の末端部から約50mmは正極スラリーを塗布しない。アルミニウム面の露出部とした。アルミニウム面の露出部は、外装缶1の内面に電気的に接触される部分となる。これを110℃で3時間真空乾燥処理して、常状の正極板2Aを作製する。芯体にはアルミニウム箔以外の金属板も使用できる。さらに、芯体の厚みは、10 μm ～100 μm 、好ましくは15 μm ～50 μm とすることもできる。

【0016】負極板2Bである先巻極板3は下記のようにして製造される。

① 負極スラリーを作成する工程

負極活物質として、粒子径5～25 μm の天然黒鉛粉末95重量部（層間距離3.35オングストローム）、N-メチル-2-ピロリドンに溶かしたPVdFを固形分として5重量部となるように加え、負極スラリーとする。

【0017】② 負極スラリーを芯体に塗布する工程
負極スラリーを、長さ320mm、幅39.5mm、厚さ18 μm の銅箔である導電性の芯体の上に両面塗布する。乾燥した後、ローラープレス機により圧延する。なお、芯体である銅箔は、末端から約3mmまでは、負極スラリーを塗布しない露出部分とした。この露出部分に、ニッケル製の負極タブ（幅3mm）をスポット溶接し、その後、110℃で3時間真空乾燥処理して、常状の負極板とした。芯体には銅箔以外の金属が使用できる。さらに、芯体の厚みは18 μm 以外とすることもできる。

【0018】正極板2Aである後巻極板4と、負極板2Bである先巻極板3を使用して、図3の断面構造をしている非円形スパイラル電極体2を作製した。図3に示す非円形スパイラル電極体2は、先巻極板3と後巻極板4とは巻き始め位置がずれている。最も中心に近い極板の折曲部には、先巻極板3である負極板2Bのみが位置する。後巻極板4である正極板2Aの巻き始め位置は、先巻極板3の最初の折曲部よりも後退している。先巻極板3である負極板2Bの最初の折曲部は、外周に巻かれている負極板2Bに対向している。

【0019】図3に示す非円形スパイラル電極体2は、下記のようにして製作できる。後巻極板4である正極板2Aと、先巻極板3である負極板2Bを、セパレータ2Cを介して円筒状に巻取りする。セパレータ2Cは、幅を41.5mm、厚さを34 μm とするポリエチレン製の微多孔膜である。電極体の巻き終わり部分の表面に、

(4)

特開平8-339817

5

外周部に位置させる。アルミニウム面露出部分を外装缶1に電気接続するためである。円筒状に巻かれた電極体は、図3に示すように、電極体の断面を長円形とするようにプレス機で押圧して成形する。プレスされる電極体は、図3に示すように、最初の折曲部には先巻極板3のみが位置し、後巻極板4である正極板2Aが位置しないようにする。この状態に押圧するには、円筒状に巻いた電極体を、決められた位置で押圧して、このとき先巻極板3である負極板2Bの折曲部が正極板2Aの巻始め方向の曲部にかからないようにした。

【0020】比較のために、非円形スパイラル電極体2の断面形状を図1とする以外、前記の実施例の電池と同じようにして非円形スパイラル電極体を試作した。従来例の非円形スパイラル電極体2は、最も中心に近い極板の折曲部で、先巻極板3である負極板2Bと、後巻極板4である正極板2Aの両方が対向するようにした。非円形スパイラル電極体2がこの構造になるように、先巻極板3である負極板2Bと、後巻極板4である正極板2Aとを巻き取るときに、後巻極板4である正極板2Aの巻始めを、先巻極板3である負極板2Bの巻始めから約5mm遅らせて巻いた。後巻極板4が先巻極板3から5mmしか遅れていない円筒状の電極体を製作し、これを、非円形に押圧して、最初の折曲部で先巻極板3である負極板2Bと、後巻極板4である正極板2Aとがセパレータ2Cを介して対向するようにした。正極板2Aと負極板2Bの巻き始め位置を変更する以外、同じ正極板2Aと負極板2Bとセパレータ2Cを使用して、非円形スパイラル電極体2を製作した。

【0021】以上のようにして製作した、非円形スパイラル電極体の耐圧検査をした。耐圧検査は、非円形スパイラル電極体2を外装缶1に入れられない状態で、また、正極板2Aと負極板2Bとの間に電解液がない状態として、正極板2Aと負極板2Bに500Vの直流を加えて、漏れ電流を測定した。非円形スパイラル電極体2を外装缶1に入れず、電解液を入れない状態で測定するのは、正極板2Aと負極板2Bとが電気的にどのように状態で電気接続されているかを測定するためである。正極板2Aと負極板2Bの間に電解液があると、電解液を介して電流が流れて絶縁性を測定できない。理想の非円形スパイラル電極体2は、正極板2Aと負極板2Bの間に電解液がない状態では、漏れ電流が0となる。

【0022】この条件で測定して、漏れ電流が5mA以上の非円形スパイラル電極体を不良品とすると、本発明

6

ラル電極体は、負極タブを封口体の集電端子にスポット溶接した後、外装缶1に挿入して、電解液を注入し、封口板5と外装缶1の境界をレーザー溶接し、封止してリチウムイオン二次電池となる。

【0024】以上の非円形スパイラル電極体2は、正極板2Aと負極板2Bとセパレータ2Cとを積層状態で円筒状に巻き、その後これを両側から押圧して非円形スパイラル状として製作している。この方法によらず、正極板2Aと負極板2Bとをスパイラル状に巻くときに、非円形スパイラル状として、非円形スパイラル電極体2を製作することもできる。さらに、正極板2Aと負極板2Bとセパレータ2Cとを巻いて楕円形の電極体とし、その後、楕円形の電極体を長辺に平行な面で両側から押圧して非円形スパイラル電極体2を製作することもできる。いずれの方法で製作された非円形スパイラル電極体2も、最初の折曲部に正極板2Aと負極板2Bとが対向する形状にすると、この部分で絶縁性が低下した。この構造の非円形スパイラル電極体2は、極めて小さい曲率半径で折曲される極板が、セパレータ2Cを損傷して絶縁性を低下させるからである。しかしながら、最初の折曲部で正極板2Aと負極板2Bとが対向しない構造とする本発明の電池に内蔵される非円形スパイラル電極体2は、最初の小さい曲率半径で折曲される部分においては、先巻極板3がセパレータ2Cを介して対向するので、絶縁性の低下を極限できる。

【0025】

【発明の効果】本発明の非円形スパイラル電極体の電池は、非円形スパイラル電極体の正極板と負極板のショートや絶縁不良を著しく改善できる特徴がある。それは、本発明の電池の非円形スパイラル電極体が、最も小さい曲率半径で折曲される最初の折曲部において、セパレータを介して先巻極板と後巻極板とを対向させることなく、先巻極板のみを対向させるからである。曲率半径の小さい最初の折曲部で、先巻極板がセパレータを損傷させたとしても、非円形スパイラル電極体の極板の絶縁性は低下しない。同じ極板を対向させているからである。非円形スパイラル電極体は、極板を小さい曲率半径で折曲するほど、セパレータを損傷させやすい。折曲された極板のエッジが鋭くなって、セパレータを損傷させるからである。本発明の非円形スパイラル電極体の電池の、非円形スパイラル電極体は、最もセパレータが損傷されやすい最初の折曲部において、正極板と負極板の絶縁不良が有効に防止される。このため、正極板と負極板の絶

(5)

特開平8-339817

7

8

る。

【図面の簡単な説明】

【図1】 従来の電池の非円形スパイラル電極体を示す断面図

【図2】 本発明の実施例にかかる非円形スパイラル電極体の電池を示す断面図

【図3】 図2に示す電池の非円形スパイラル電極を示す断面図

【符号の説明】

1…外装缶

* 2…スパイラル電極体

2B…負極板

2C…セパレータ

3…先巻極板

4…後巻極板

5…封口板

6…負極端子

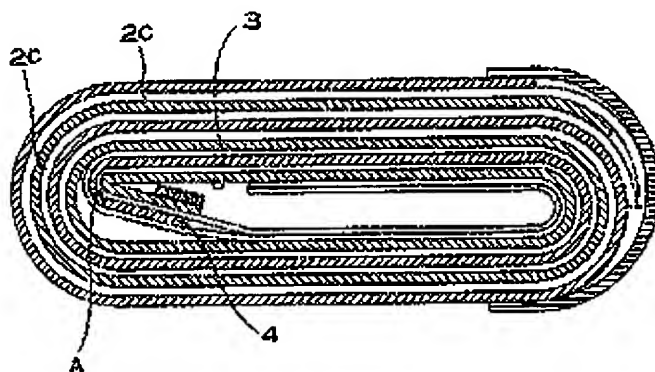
7…負極タブ

8…接合テープ

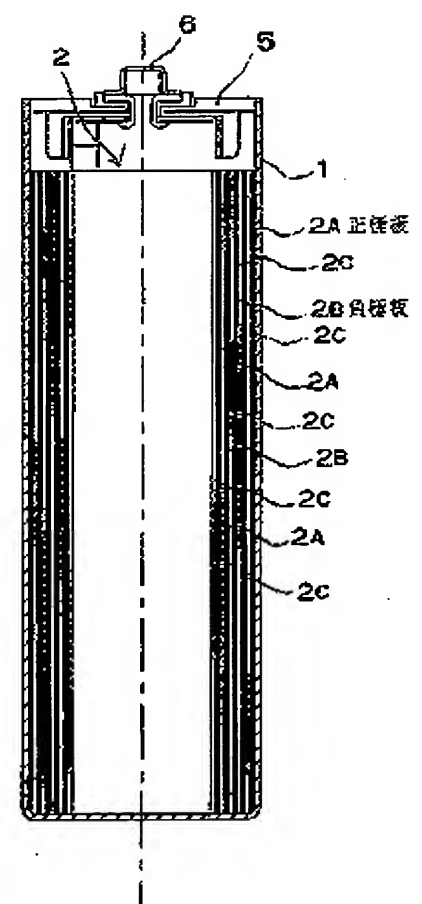
2A…正極板

*10

【図1】



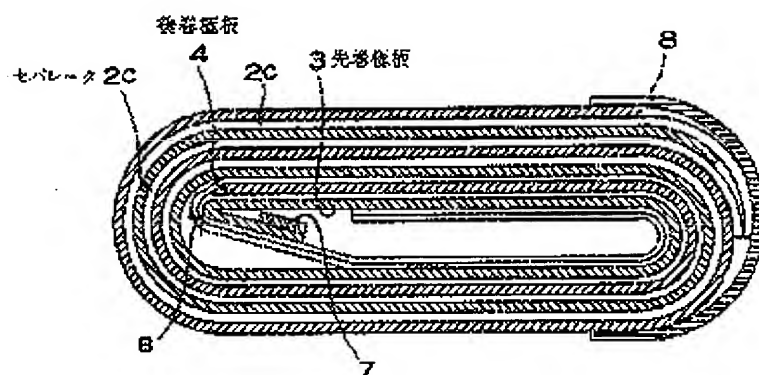
【図2】



(6)

特開平8-339817

【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 森 英雄
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内